

SOMMERTEMPERATUREN IM SPIEGEL
VON ERNTE- UND SCHNEEBEOBACHTUNGEN
AUS BERN UND WALLIS 1766–1812

von Max Burri und Gregor Zenhäusern

1 Einleitung

Am 1. März 1759 notierte Pfarrer Johann Jakob Sprüngli aus Zweisimmen im Berner Oberland in seinem Tagebuch erstmals den Witterungsverlauf jenes Tages.¹ In der Folge führte er sein Witterungstagebuch mit grosser Sorgfalt weiter, bis ihm der Tod 1803 die Feder aus der Hand nahm. Neben der allgemeinen Witterung registrierte Sprüngli auch phänologische Beobachtungen wie die Entwicklung der Pflanzen im Jahresverlauf, die jährlich wiederkehrende Schneeschmelze im Frühling und die Bildung einer geschlossenen Schneedecke auf den umliegenden Bergen im Winter.

Die Beobachtungen Johann Jakob Sprünglis wurden bereits von Christian Pfister als Teil der Datengrundlage verschiedener Publikationen verwendet.² «Wiederentdeckt» wurden die Tagebücher schon im 19. Jahrhundert von Rudolf Wolf, der bereits einige ausgewählte Reihen publizierte und auf dessen biographischen Angaben noch heute praktisch alles basiert, was man über Sprünglis Leben weiss.³ Mit Hilfe seiner Beobachtungen zum Blühbeginn der Kirschbäume konnte This Rutishauser eine Reihe dieses frühlingsphänologischen Ereignisses im Schweizer

1 GA. Oek. Ges. 111. Sprüngli, Johann Jakob: Tägliche meteorol[ogische] Beobachtungen. A: 1760–65. 1766–1785. 1786–[1]801. Tom: 1. Burgerbibliothek Bern.

2 Christian Pfister, Agrarkonjunktur und Witterungsverlauf im westlichen Schweizer Mittelland 1755–1797, Liebefeld/Bern 1975; ders., Getreide-Erntebeginn und Frühsommertemperaturen im schweizerischen Mittelland seit dem 17. Jahrhundert, in: Geographica Helvetica 1 (1979), S. 23–35; ders., Wetternachhersage. 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen (1496–1995), Bern 1999.

3 Rudolf Wolf, Johann Jakob Sprüngli und seine klimatologischen Beobachtungen in den Jahren 1759–1802, in: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern 4 (1855).

Mittelland über einen Zeitraum von 280 Jahren erstellen.⁴ Seine Analysen zeigen, dass die Daten Sprüngli zu den qualitativ besten und damit zuverlässigsten der ganzen Untersuchungsperiode gehören. Eine grössere Auswahl phänologischer Daten Sprüngli verwendete Susanna Graf für ihre Diplomarbeit.⁵

Für die Zeit ab Juli 1770 liegen parallel zu den Tagebüchern Sprüngli auch Beobachtungen von Johann Ignaz Inderschmitt aus der Walliser Gemeinde Binn vor.⁶ Auch Inderschmitt beobachtete das Wetter während eines grossen Teils seines Lebens mit bemerkenswerter Aufmerksamkeit.

In diesem Artikel werden die Quellen der beiden Beobachter verglichen und hinsichtlich ihrer Berührungspunkte untersucht.

2 Die Beobachter und ihre Quellen

Johann Jakob Sprüngli wurde 1717 im aargauischen Leutwil am Hallwilersee geboren, wo er als Sohn des Pfarrers Franz Ludwig Sprüngli aus Zofingen aufwuchs.⁷ 1731 wurde Sprüngli an der Hohen Schule in Bern aufgenommen. In seiner Studienzeit entstand 1734 unter Aufsicht Jacob Lauffers, des damaligen Professors für Geschichte, die wohl einzige gedruckte Arbeit Sprüngli. Wolf geht davon aus, dass Sprüngli schnell Fortschritte erzielte und sein Studium demnach relativ problemlos hinter sich brachte.⁸ Die Schulratsmanuale zeichnen aber ein etwas anderes Bild, denn an der Sitzung vom 12. März 1736 wurde Sprüngli vor den Schulrat zitiert:

«Censura generalis [...]

Haller und Sprüngli sind wegen begangenen insolentzen hinein geschickt und ihnen eine kräftige remonstranz erteilt worden».⁹

Auch am 2. März 1739 war der Student Sprüngli ein Diskussionspunkt an der Sitzung. Und zwar wurde beschlossen, «Sprungli soll die auditoria frequentieren».

4 *This Rutishauser*, Cherry Tree Phenology. Interdisciplinary Analyses of Phenological Observations of the Cherry Tree in the extended Swiss Plateau Region and their Relation to Climate Change, Diplomarbeit am geographischen Institut der Universität Bern, Bern 2003.

5 *Susanna Graf*, The Influence of Climate Factors on Selected Phenological Phases, 1766–1801 and 1951–2005, Diplomarbeit am geographischen Institut der Universität Bern, Bern 2007.

6 *Gregor Zenhäusern*, Witterung und Klima eines Walliser Alpentals nach Aufzeichnungen (1770–1812) des Weibels Johann Ignaz Inderschmitt von Binn, in: *Blätter aus der Walliser Geschichte* (BWG) XL (2008), S. 141–328.

7 *Rudolf Wolf* (Anm. 3), S. 29.

8 Ebd.

9 StaB B III 876, Schulratsmanual Nr. 5. 28.1.1726–1.4.1739, S. 206.

Offenbar war Sprüngli nicht immer der allerfleissigste Schüler. Zudem absolvierte er sein Studium nicht in einem Zug, sondern bezog zu Beginn des Jahres 1737 «für ein halb jahr urlaub».¹⁰ Trotzdem konnte Sprüngli schliesslich zur Abschlussprüfung antreten, allerdings nur unter einer Bedingung: «Jac: Sprüngli. Adm. [admittiert]: Soll aber ein Test: von dem Schulheft zu Zoffingen vorzeigen».¹¹

Am 6. März 1743 schliesslich erhielt Sprüngli die Ordination; allerdings wurde ihm als weitere Bedingung auferlegt, er «soll[e] aber noch pro potestate predigen».¹² Weshalb Sprüngli diese Vorgabe gemacht wurde, verschweigen die Manuale des Schulrates. Möglicherweise lag anfangs März das geforderte Schulheft noch nicht vor. Sprüngli war allerdings nicht der einzige seines Abschlussjahrgangs, für welchen diese Einschränkung galt. Normalerweise dauerte damals der Studiengang zum Pfarrer rund neun Jahre.¹³ Sprüngli hingegen verbrachte insgesamt zwölf Jahre in Bern. Vielleicht dauerte es auch deshalb relativ lange, bis er am 11. Juli 1757 seine erste eigene Pfarrei in Zweisimmen erhielt.¹⁴ Wolf vermutet, dass Sprüngli in seiner «Wartezeit» wohl einige Vikariate absolvierte.¹⁵ Für die 13 Jahre zwischen Studienabschluss und Amtsantritt Sprünglis lassen uns die Quellen im Stich, weshalb dieser Lebensabschnitt im Dunkeln bleibt.

Am 7. Oktober 1765 beschloss die Obrigkeit in Bern Sprünglis Versetzung von Zweisimmen nach Gurzelen im Gürbetal.¹⁶ Dort verstarb 1770 seine Gattin, Maria Ursula Haberstock (1711–1770).¹⁷ Nach ihrem Tod überliess Johann Jakob Sprüngli die anfallenden Haushaltsarbeiten seinen beiden Schwestern, welche beide bei ihm lebten.¹⁸ Dies dürfte dazu beigetragen haben, dass er neben der Führung seines Pfarramtes Zeit und Musse fand, mit wachem Auge seine Umwelt zu beobachten und den täglichen Verlauf der Witterung in seinen Tagebüchern festzuhalten. Zehn Jahre nach seiner Ehefrau verstarb am 29. November 1780 seine Schwester Maria Theresia.¹⁹ Es erstaunt, dass Sprüngli zwar den Todestag seiner Schwester, nicht aber denjenigen seiner Ehefrau in seinem Tagebuch notierte.

10 Ebd., S. 217.

11 StaB B III 877, Schulrathsmanual Nr. 6. 30.6.1739–13.12.1747, 168.

12 Ebd., S. 193.

13 *Regula Wyss*, Pfarrer als Vermittler ökonomischen Wissens? Die Rolle der Pfarrer in der Ökonomischen Gesellschaft Bern im 18. Jahrhundert, Nordhausen 2007, S. 24f.

14 StaB B III 22, Predikanten-Rodel 1607–1766, Eintrag Nr. 2033.

15 *Rudolf Wolf* (Anm. 3), S. 29.

16 StaB B III 28, Verzeichnis der Geistlichen von 1766, 29.

17 *Christian Pfister* 1999 (Anm. 2), S. 28f.

18 *Rudolf Wolf* (Anm. 3), S. 30.

19 GA. Oek. Ges. 112, Sprüngli, Johann Jakob: Täg[liche] meteorol[ogische] Beobachtungen, Tom: 2, S. 263.

Sehr zum Bedauern der Klimahistoriker wurde Sprüngli am 9. August 1784 ein zweites Mal, diesmal nach Sutz am Bieler See, versetzt, so dass seine Beobachtungen von drei verschiedenen Orten stammen.²⁰

Die lückenlosen täglichen Beobachtungen weisen darauf hin, dass er kaum einmal für längere Zeit seinen Wohnsitz verlassen haben dürfte, oder aber die Beobachtung der Witterung während seiner Abwesenheit jemandem auftragen konnte. Obwohl die tägliche Beobachtung der Umgebung sicherlich sehr aufwändig und vor allem auch anstrengend war, beobachtete Sprüngli auch im hohen Alter weiter. Erst kurz vor seinem Tod, am 4. Februar 1803,²¹ stammen die Einträge in seinen Tagebüchern nicht mehr von ihm, sondern wurden wohl nur noch von Sprüngli diktiert.

Johann Jakob Sprünglis Beobachtungen setzten am 1. März 1759, nur wenige Tage nach der Publikation des Gründungsprogramms der Oekonomischen Gesellschaft Bern, ein.²² Darin legte die Gesellschaft den Grundstein zu einem eigenen meteorologischen Mess- und Beobachtungsnetz. Die Stationen des Netzes wurden zunächst nach den Beobachtern ausgewählt, welche der Gesellschaft ihre Mitarbeit zugesagt hatten. Mit der Station in Bern war vorerst ein Netz mit acht Messstationen geplant, welche ziemlich gleichmässig über das Gebiet des alten Bern verteilt waren – eine Station in Zweisimmen war jedoch nicht vorgesehen. Trotzdem fanden seine Beobachtungen für das Jahr 1770 Eingang in die Publikationen der Gesellschaft.²³ Es stellt sich also die Frage nach der Beziehung Sprünglis zu den Berner Ökonomen. Ein erster Hinweis findet sich für das Jahr 1765. Im Verzeichnis der Gründungsmitglieder der in diesem Jahr gegründeten Zweiggeseellschaft im Simmental ist auch Sprüngli aufgeführt.²⁴ Allerdings verliess er in diesem Jahr seine Pfarrei in Zweisimmen und zog ins Gürbetal nach Gurzelen. Dies ist aus dem Dokument ersichtlich, da der angegebene Wohnort Zweisimmen durchgestrichen und durch Gurzelen ersetzt wurde. Entsprechend nahm Sprüngli nie an den Sitzungen der Zweiggeseellschaft teil.

20 StaB B III 28, Verzeichnis, S. 32.

21 *Rudolf Wolf* (Anm. 3), S. 30.

22 *Hans Strahm*, Das Gründungsprogramm und die ersten Veröffentlichungen der Oekonomischen Gesellschaft, Sep. aus: *Der Schweizer Bauer 1846–1946. Festschrift zur Jahrhundertfeier*, Bern 1946.

23 Ökonomische Gesellschaft Bern. *Abhandlungen der Ökonomischen Gesellschaft Bern. 1770*. Vgl. dazu auch: *Max Burri, This Rutishauser, Johann Jakob Sprünglis Beobachtungen als Quelle der Historischen Klimaforschung*, in: *Kartoffeln, Klee und kluge Köpfe. Die Oekonomische und Gemeinnützige Gesellschaft des Kantons Bern OGG (1759–2009)*, hg. von *Martin Stuber, Peter Moser, Gerrendina Gerber-Visser und Christian Pfister*, Bern 2008, S. 107–110.

24 GA. Oek. Ges. 127. Oekonomische Gesellschaft Bern: Anzeige von der im Simmenthal mitarbeitenden Gesellschaft [1765].

In den Manualen der Gesellschaft wird Sprüngli nur ein einziges Mal erwähnt: An der Sitzung vom 7. Dezember 1772 fasste sie den Beschluss, «die Herren Sprüngli von Langnau und Gurzelen, wie auch H. Cand. Wytttenbach mit Instrumenten zu meteorolog. Beobachtungen zu versehen».²⁵ Interessanterweise wird Sprüngli hier zusammen mit Jakob Samuel Wytttenbach genannt – im Archiv der Burgerbibliothek Bern findet sich nämlich ein Brief, der die persönliche Bekanntschaft der beiden belegt.²⁶ Inhaltlich behandelt Sprüngli in diesem Brief verschiedene Fragen Wytttenbachs zu ornithologischen Themen. Weiter bittet er seinen Freund, den er offenbar sehr hoch schätzte, um einen Besuch in Gurzelen. Leider ist der Antwortbrief von Samuel Wytttenbach an Sprüngli nicht erhalten. Aus einer anderen Quelle darf man aber schliessen, dass Wytttenbach der Bitte Sprünglis nachkam, da er Sprüngli in seiner topographischen Beschreibung der Pfarrrgemeinde Gurzelen als Informanten erwähnt.²⁷ Wytttenbach verfasste diese topographische Beschreibung im Auftrag der Oekonomischen Gesellschaft.²⁸ Das Beispiel zeigt, dass Personen, die nicht als leuchtende Aushängeschilder der Oekonomischen Gesellschaft dastehen, sich mit ökonomischen Fragen beschäftigten und indirekten Einfluss auf die Arbeit und Erkenntnisse der Gesellschaft nehmen konnten.

Ungefähr zur gleichen Zeit wie Sprüngli verfasste etwas weiter südlich der Bauer und Weibel Johann Ignaz Inderschmitt seine «Binner Chronik».²⁹ Fünf Monate nach Johann Jakob Sprünglis Studienabschluss an der Hohen Schule in Bern wurde Johann Ignaz Inderschmitt am 2. Juli 1743 in Binn getauft. Als Talmeier trat Inderschmitt später in die Fussstapfen seines Vaters; ab wann er das Meieramt von Binn innehatte, ist nicht überliefert. Spätestens seit Juli 1783 amtierte er als Weibel von Binn. Offenbar verbrachte Inderschmitt sein ganzes Leben in Schmidigenhäusern, der Hauptsiedlung des Binnerts. Dort hielt er während fast 43 Jahren den Verlauf der Witterung für die Nachwelt zuverlässig fest. Am 20. Dezember 1816 verstarb Weibel Inderschmitt.

Inderschmitts Aufzeichnungen umfassen den Zeitraum von Juli 1770 bis Dezember 1812. Der Grund, weshalb die Chronik sechs Jahre vor Inderschmitts

25 GA. Oek. Ges. 2. Oekonomische Gesellschaft Bern: Protokolle der Oekonomischen Gesellschaft, 3. Februar 1759–6. Januar 1775, Sitzung vom 12. Dezember 1772.

26 Mss. h.h.XIV 150 2 (238). Sprüngli, Johann Jakob: Brief vom 27. November 1774 an Jakob Samuel Wytttenbach, in: Autographen-Sammlung, bestehend in Briefen schweizerischer und ausländischer Naturforscher, Band II.

27 Burgerbibliothek Bern, Mss. Hist. Helv. XX 9 C 20. Jakob Samuel Wytttenbach: Beschreibung der Pfarrrgemeinde Gurzelen.

28 GA. Oek. Ges. 2, Protokolle, Sitzung vom 3. März 1776.

29 Die biographischen Angaben zu Johann Ignaz Inderschmitt werden hier nur gerafft wiedergegeben, weil diese von Zenhäusern bereits «in extenso» publiziert worden sind: *Gregor Zenhäusern* (Anm. 6), S. 145–148.

Tod endet, ist, wie die ursprüngliche Motivation für die Beobachtungen, nicht bekannt.³⁰ Die Beschreibungen Inderschmittens sind weniger ausführlich als jene Sprünglis. Während der Berner Pfarrer seine Beobachtungen jeden Tag, oft sogar in stündlicher Auflösung, durchführte, beschränkte sich Inderschmitten auf knappe Resümees des ganzen Monats, wohl auf der Grundlage täglicher Wetternotizen. Nur aussergewöhnliche Ereignisse wurden genau datiert. Auch Blühtermine verschiedener Pflanzen oder das erste Sichten von Tieren im Frühjahr hielt Inderschmitten im Gegensatz zu Sprüngli nicht fest. Hingegen notierte Inderschmitten Termine landwirtschaftlicher Arbeiten sowie von Alpbestossung und -entladung, das heisst den Zeitpunkt von Alpauffahrt und -abtrieb des Viehs, beinahe lückenlos für den gesamten Beobachtungszeitraum. Viel stärkeres Gewicht als Sprüngli legte Inderschmitten auf Ernteerträge. Diese finden sich bei Sprüngli zwar auch, sind systematisch aber nur für die Heuernte vorhanden. Für Getreidearten hielt Sprüngli die Erträge nur in Ausnahmefällen fest. Da Inderschmitten sowohl Aussagen über den Einschneitermin, als auch über die Ausaperung der Schneedecke im Frühling macht, kann mit Hilfe seiner Aufzeichnungen die Dauer der winterlichen Schneebedeckung abgeschätzt werden.³¹ Sommerschneefälle hingegen sucht man in den Aufzeichnungen Inderschmittens für die Vergleichsperiode (1770–1784) praktisch vergebens; erst später häufen sich seine Beobachtungen sommerlicher Schneefallereignisse. Für den Juli 1773, der im Berner Oberland durch etliche Einschneiereignisse bis in tiefere Lagen geprägt war,³² schreibt Inderschmitten Folgendes:

«Der Heiwmonat und Augsmonat seind schenes Sommerwetter gewessen, mehrenteils troken als nas. Es hat anstendig Heiw gegeben».³³

Die Aufzeichnungen Sprünglis hingegen zeichnen das Bild eines doch eher durchzogenen Monats Juli:

«3.[August] Ein wenig Schnee auf den Bergen. Veränderlich, einmal donner, gegen Abend etwas Schnee uf die Berge.

4. Regen, zuoberst auf den Bergen ein wenig Schnee. 5. V. Schön, N. oft Regen, durch die Nacht starker Regen.

6. Schnee auf den Bergen. Regen, Schnee bis auf den Zigerstock, ja am Abend auf den Gurnigelhubel.

7. Früh Regen und Schnee bis in den Gurnigelwald. Schön, es bliebe noch viel Schnee auf den Bergen.

8.[...] Es ist noch ein wenig frischer Schnee auf den Bergen.

[...]

30 Ebd., S. 149.

31 Gregor Zenhäusern (Anm. 6), S. 171.

32 Christian Pfister 1975 (Anm. 2), Tab. 23 (Anhang).

33 Gregor Zenhäusern (Anm. 6), S. 226.

16. Schön, sehr heiss.

[...]

28. [...] Seit dem 24. sahe man, wegen dem Nebel keine Berge.

Heut aber sind noch 8. kleine Schneefleken darauf.

29. V. Regen. N. meistens Regen. 30. ein wenig Schnee auf dem Niesen».³⁴

Insbesondere der Beginn des Monats war im Berner Oberland von zum Teil starken Schneefällen bis in tiefe Lagen (Gurnigelhubel) geprägt, gefolgt von einer längeren Schönwetterphase in der zweiten Dekade des Monats, wonach am 29. noch einmal frischer Schnee auf dem Niesen erkennbar war.

Diese erste Gegenüberstellung zeigt, dass sich die Klimate im Berner Oberland und im Wallis erwartungsgemäss unterscheiden. Trotz grosser Unterschiede zwischen beiden Witterungsaufzeichnungen bestehen doch einige Berührungspunkte, die es erlauben, das Klima des ausgehenden 18. Jahrhunderts in Bern und Wallis anhand einiger Indikatoren miteinander zu vergleichen.

3 Getreide- und Heuernten in den Regionen Bern und Wallis

Die Analyse der Quellen hat gezeigt, dass verschiedene phänologische Phasen für beide Beobachtungsorte vorliegen.

*Tab. 1: Parallel von J. J. Sprüngli und J. I. Inderschmitt
durchgeführte phänologische Beobachtungen*

<i>Zweisimmen/Gurzelen (Erntetermine)</i>	<i>Binn (Erntetermine)</i>
Heu (1770–1784) Korn (1766–1784) Wintergerste (1766–1784) Haferernte (1766–1784)	Heu (1770–1812) Korn (1770–1812)

Die relativ geringe Anzahl verschiedener Reihen, die für diesen Vergleich herangezogen werden können, ist durch die doch recht unterschiedlichen Observationsprogramme der beiden Beobachter zu erklären. Trotzdem ist es möglich, phänologische Daten, die auf Frühlings- und Frühsommertemperaturen schliessen lassen, miteinander zu vergleichen. Die Termine der Ernte verschiedener Getreidearten sind an die Temperaturverhältnisse der vorangehenden Monate, ins-

³⁴ Anm. 1, S. 68.

besondere Mai, Juni und Juli gekoppelt.³⁵ Entsprechend lässt sich anhand von Ernteterminen die durchschnittliche Temperatur dieser Monate abschätzen.³⁶ Die Termine der Heuernte sind allerdings sehr stark von den Niederschlagsverhältnissen abhängig. Auch kurze, dafür heftige Sommerniederschläge können den Bauern dazu zwingen, den Heuschnitt um mehrere Tage hinauszuzögern. Vorgängig muss untersucht werden, über welche Monatstemperaturen die hier verwendeten Reihen am ehesten Aussagen zulassen. Zunächst bietet sich allerdings ein Vergleich verschiedener statistischer Kennzahlen der unterschiedlichen Reihen an (Tab. 2).

Tab. 2: Anzahl Beobachtungen (N), Mittelwerte (\bar{x}) und Standardabweichung (σ) der verschiedenen Erntetermine in Gurzelen und Binn

	Beobachtung	N	\bar{x} (DoY)	σ
Gurzelen	Heu	15	168	4.1
	Hafer	19	233	8.3
	Korn (Dinkel)	19	209	5.6
	Wintergerste	18	186	9.2
Binn	Heu	31	188	4.5
	Korn (Roggen)	36	217	8.1

In Binn wurde das Heu demnach durchschnittlich zwanzig Tage später als in Gurzelen geschnitten und in die Scheune gebracht, das Korn acht Tage später. Weiter lassen sich wohl auch die Angaben zur Kornernte unmittelbar vergleichen. Dabei besteht aber die Möglichkeit, dass es sich um verschiedene Getreidearten handelt. Normalerweise bezeichnet «Korn» im Flachland Roggen, im Hüggebiet allerdings Dinkel.³⁷ Nach Zenhäusern hingegen braucht Inderschmitt «Korn» als Bezeichnung für den Roggen.³⁸ Da Gurzelen (600 m.ü.M.) im Vergleich zu Binn (1400 m.ü.M.) schon beinahe im Flachland liegt, zumindest auf einer wesentlich tieferen Höhenlage, könnte man davon ausgehen, dass auch Sprüngli mit «Korn» den Roggen meint. Seine eigenen Tabellen zeigen aber, dass er in Sutz die Ernte des «Roken» beobachtet hat.³⁹ Daraus lässt sich schliessen, dass sich die

35 Christian Pfister 1999 (Anm. 2), S. 42.

36 Øyvind Nordli, Reconstruction of nineteenth century summer temperatures in Norway by proxy data from farmers' diaries, in: Climatic Change 48 (2001), S. 201–218.

37 Christian Pfister 1999 (Anm. 2), S. 40.

38 Gregor Zenhäusern (Anm. 6), S. 197.

39 GA. Oek. Ges. 111, Sprüngli, Tagebuch.

Termine aus Gurzelen auf den Dinkel beziehen, und es sich deshalb um zwei unterschiedliche Ereignisse handelt.

Praktisch gleichzeitig mit der Heuernte in Binn wurde in der Region Gurzelen die Wintergerste geschnitten. Das späteste Ernteereignis schliesslich war die Haferernte in Gurzelen, welche durchschnittlich jeweils am 21. August stattfand.

Die Standardabweichungen der Heuernten in Gurzelen und Binn stimmen erstaunlich genau überein. Zudem zeigen die doch eher geringen Standardabweichungen von durchschnittlich 4–5 Tagen, dass das Heu alljährlich ungefähr in der gleichen Woche geschnitten wurde. Die anderen Reihen weisen mit Ausnahme der Kornernte eine deutlich höhere, teilweise doppelt so hohe, Standardabweichung auf.

Frühere Studien haben für die Roggenernte eine Verschiebung des mittleren Erntedatums von 4.6 Tagen pro hundert Höhenmeter nachgewiesen.⁴⁰ Im Vergleich zum durchschnittlichen Termin der Roggenernte in Hallau zwischen 1888–1950 am 12. Juli (DoY=193) verspäteten sich die von Inderschmitt beobachteten Erntetermine im Schnitt um 24 Tage. Die Höhendifferenz zwischen Unter-Hallau (430 m ü. M.) und Binn (1400 m ü. M.) beträgt rund 1000 Höhenmeter. Die daraus berechnete Verspätung von nur 2.4 Tagen pro hundert Meter weist auf generell wärmere Frühlings- und Frühsommertemperaturen in Binn hin.

In Abb. 1 sind die normalisierten Abweichungen von den Mittelwerten der einzelnen Reihen aufgetragen.⁴¹ Deutlich zu erkennen ist, dass die Termine der Heu- und Kornernte in Binn (nach 1784) stark parallel verlaufen. Dieselbe Erkenntnis lässt sich für die von Sprüngli beobachteten Phasen vor 1784 feststellen. Eine Korrelationsanalyse hat allerdings gezeigt, dass nur für wenige Reihen echte Übereinstimmungen zu finden sind. Überraschenderweise korrelieren sowohl die Kornerntetermine in Gurzelen als auch jene in Binn gut ($r > 0.6$) bis sehr gut ($r > 0.75$).

Eigentlich wurde angenommen, dass zeitlich relativ kurz aufeinanderfolgende Ereignisse einen höheren Koeffizienten aufweisen als länger auseinanderliegende. Dies ist im Falle der Wintergerstenernte in Gurzelen und der Kornernte in Binn gerade nicht der Fall. Die Mittelwerte dieser beiden Reihen liegen mit 31 Tagen genau einen Monat auseinander, trotzdem wird in diesem Fall eine signifikante Korrelation von 0.79 errechnet. Keinen Zusammenhang scheint es zwischen der Heuernte in Gurzelen und allen Getreideernten zu geben. Einzig mit der Heuernte in Binn konnte eine gewisse Gemeinsamkeit festgestellt werden. Besonders auffallend ist die unterschiedliche Entwicklung für das Jahr 1770, als das Heu einen Tag verfrüht, das Getreide aber zwischen sieben und siebzehn Tage verspätet geerntet werden konnte. Umgekehrt verfrühten sich die Getreideernte im Jahr 1781

40 Christian Pfister 1979 (Anm. 2), S. 27f.

41 Die normalisierten Abweichungen, sogenannte «Z-Scores» werden mit folgender Formel berechnet: $z = (\bar{x}_i - \bar{x})/\sigma$.

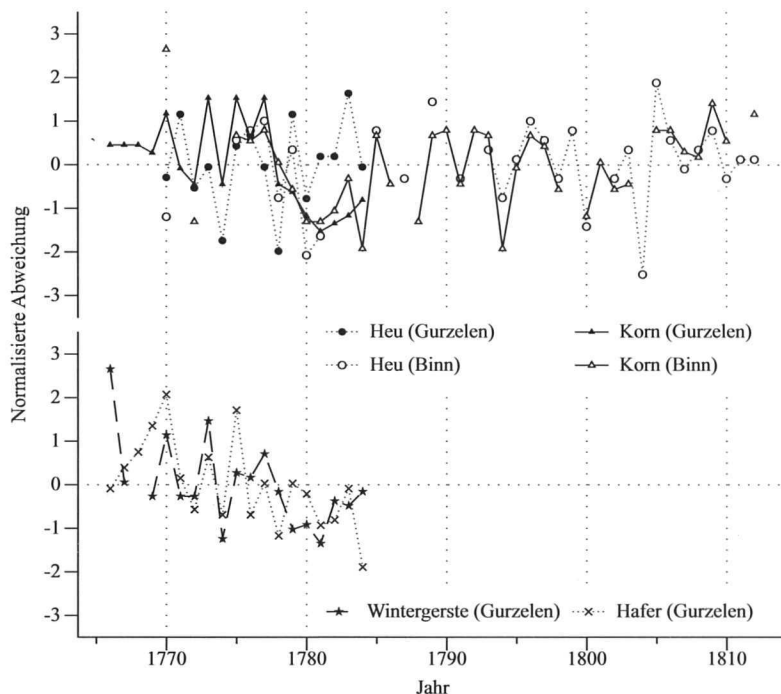


Abb. 1: Normalisierte Abweichungen (Z-Scores) aller Erntetermine in Gurzelen (600 m ü. M.) und Binn (1400 m ü. M.) vom langjährigen Durchschnitt 1766–1812

um mehr als eine Woche, während das Heu einen Tag später als im langjährigen Schnitt in die Scheune geführt werden konnte.

Da die Koeffizienten in manchen Fällen fast den Wert null annehmen, kann davon ausgegangen werden, dass die Erntetermine des jeweiligen landwirtschaftlichen Produktes von unterschiedlichen Faktoren abhängen. Da angenommen wird, dass der Erntetermin im Wesentlichen von den Temperaturverhältnissen der Vormonate abhängt, wurden die einzelnen Reihen mit verschiedenen saisonalen Temperaturmittelwerten aus Basel korreliert (Tab. 3).

Die negativen Korrelationskoeffizienten in Tab. 3 zeigen den erwarteten Zusammenhang: «Je höher die durchschnittliche Temperatur, desto früher kann das Getreide geerntet werden». Für die Heuernte in Binn gilt dieser Zusammenhang aber offensichtlich nicht. Einerseits sind die Koeffizienten sehr niedrig und erreichen für die Monate Mai bis Juli (MJJ) sogar den Wert null, andererseits liegt die durch den p-Wert ermittelte Irrtumswahrscheinlichkeit stets über 10%. Die Heuernten in Binn hingegen scheinen trotz der grossen Distanz etwas stärker von den Basler Temperaturen abhängig zu sein. Überraschend hoch fallen auch die Koeffizienten für die Kornernte in Binn aus. Die mit drei Sternen gekennzeichneten

Koeffizienten sind dazu auch noch hoch signifikant. Der stärkste Zusammenhang konnte mit den Mittelwerten der Monate April bis Juli, bzw. August, errechnet werden. Für den gleichen Zeitraum erreicht auch die Reihe der Kornerntetermine in Gurzelen einen sehr hohen Wert.

Tab. 3: Pearson-Korrelationen der verschiedenen Erntetermine mit den durchschnittlichen Temperaturen der Vormonate in Basel

	TJJA	TJJ	TMJJ	TMJJA	TAM	TAMJ	TAMJJ
Heu (G)	-0.25*	-0.06*	0*	-0.17*	-0.02*	-0.12*	-0.06*
Wintergerste (G)	-0.48*	-0.4*	-0.46*	-0.55*	-0.32*	-0.36*	-0.5*
Korn (G)	-0.55*	-0.57*	-0.75**	-0.77**	-0.5*	-0.68**	-0.75**
Hafer (G)	-0.44*	-0.47*	-0.5*	-0.51*	-0.3*	-0.44*	-0.53*
Heu (B)	-0.43*	-0.42*	-0.52**	-0.52**	-0.39*	-0.51**	-0.5**
Korn (B)	-0.49**	-0.6**	-0.6***	-0.52**	-0.52**	-0.7***	-0.74***
	* p-value	>0.01	** p-value	>0.001	*** p-value	<0.001	

In Abb. 2 sind April–Juli-Temperaturen und die Termine der Kornernte aufgetragen. Es ist deutlich erkennbar, dass sich die Kurven der Kornernte untereinander relativ gleich und zudem konträr zur Temperaturkurve verhalten. Die Temperaturkurve zeigt für den Beginn der Periode sehr kalte April–Juli-Temperaturen für die Jahre 1767, 1770 und 1777 an, worauf bis 1784 eher warme Frühlings- und Sommermonate folgten. Für das Jahr 1770 ist der späteste Kornerntetermin für Binn überliefert: In jenem Jahr konnte das Korn erst am 29. August geerntet werden, was einer Verspätung von 24 Tagen entspricht. Inderschmitten schreibt dazu: «Das erste Korn hat man am 29. Tag Augsten eingetragen, aber noch zu wenig reipff, und hat man noch erst nach Sant Maritzen Tag die Acker agese[et]». ⁴² Auch nach den Beschreibungen Sprünglis handelte es sich um ein ausserordentlich kaltes Jahr: «Das ganze Jahr ware sehr mittelmässig; die Lebensmittel wurden alle Monat theurer, und sind gegenwärtig sehr hoch im Preise». ⁴³

Der Grund dafür liegt in der nass-kalten Witterung, die bereits im Dezember 1769 einsetzte, so dass die Fuhrleute im Gurnigelwald unter einem «Gewölbe von Schnee durchfahren» ⁴⁴ mussten. Auch der Frühling brachte kaltes und schlechtes Wetter, weshalb die Arbeiten im Garten erst Anfang April in Angriff genommen werden konnten und die Kirschbäume am 13. Mai mit rund zweiwöchiger

⁴² Gregor Zenhäusern (Anm. 6), S. 222.

⁴³ Abhandlungen OeG, 1770, S. 122.

⁴⁴ Ebd., S. 88f.

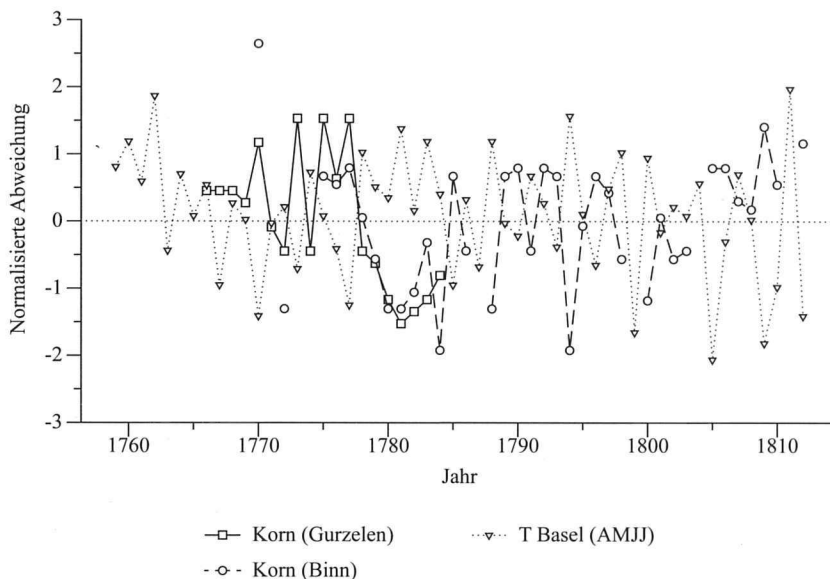


Abb. 2: Standardisierte Abweichungen (Z-Scores) der Kornernten in Gurzelen und Binn und der durchschnittlichen Temperaturen von April bis Juli (1766–1812)

Verspätung zu blühen begannen.⁴⁵ Selbst die Sommermonate gingen häufiger mit Schneefällen bis in tiefere Lagen einher, so dass Sprüngli Ende Juni befürchtete, «dass sich hie und da Gletscher ansetzen möchten».⁴⁶

Ebenfalls die folgenden Jahre bis 1778 waren durch eher kältere Frühsommerperioden gekennzeichnet, wobei sich kalte und durchschnittliche Phasen regelmässig abwechselten. Nach 1779 folgte eine Reihe von Jahren, deren April–Juli-Temperaturen über dem Schnitt dieser Periode lagen. Der Absturz erfolgte 1785 zwei Jahre nach dem Ausbruch des Laki auf Island.⁴⁷ Nach einer Serie von verfrühten Kornernten in Gurzelen und Binn verspätete sich im Jahr 1785 die Ernte in Binn um rund eine Woche. Für dieses Jahr liegen von Sprüngli leider keine Erntebeobachtungen mehr vor. In die Phase der relativen Erwärmung zwischen 1779 und 1784 fällt der früheste Kornerntetermin in Gurzelen. 1781 konnte das Korn an beiden Beobachtungsorten acht Tage verfrüht geerntet werden. Laut Inderschmitten

45 Max Burri, *This Rutishauser* (Anm. 23), S. 107–110, S. 107.

46 GA. Oek. Ges. 111, Sprüngli, Tagebücher, S. 154.

47 Gaston R. Demarée, Astrid E. J. Ogilvie und De'er Zhang, Further Documentary Evidence of Northern Hemispheric Coverage of the Great Dry Fog of 1783, in: *Climatic Change* 39 (1998), S. 727–730; Richard B. Stothers, The Great Dry Fog of 1783, in: *Climatic Change* 32 (1996), S. 79–89.

herrschte im Mai in Binn «schönes und warmes Wetter»⁴⁸ vor, und zwar bis zum 28. Mai. Darauf folgten aber «3 Täg nacheinander ein hefftige Gefrord und Riffen».⁴⁹ Allerdings hatte das «Kohren [...] schon zu Mittem Meyen anfangen [zu] bliien».⁵⁰ Dieser Vorsprung der Vegetation blieb offenbar trotz des eher kalten Junis erhalten.

Die Analyse der Erntetermine hat damit gezeigt, dass sich insbesondere die Kornernten als Klimazeiger für die Monate April bis Juli eignen. Zwischen den Beobachtungen in Binn und Gurzelen haben sich überraschend starke Ähnlichkeiten herausgeschält. Insbesondere für die Periode zwischen 1775 und 1784 konnte das Korn jeweils ähnlich verfrüht (bzw. verspätet) geerntet werden.

4 Sommerschneefälle als Proxy für Sommertemperaturen

Am 25. Juli 2006 erfolgte über Südgrönland ein Kaltluftausbruch, welcher die Schweiz zwischen dem 3. und 5. August erreichte.⁵¹ Dadurch bestimmten sehr kühle Luftmassen das Wetter in der Schweiz,⁵² weshalb die durchschnittlichen Tagestemperaturen zwischen 2.5 °C und 5 °C unter das langjährige Mittel fielen.⁵³ In der Folge strömte weiterhin kühle Polarluft in Richtung Mitteleuropa, worauf die Schneefallgrenze bis auf 1800 m sank.⁵⁴

Dieses aktuelle Beispiel zeigt, dass Kaltlufteinbrüche in den Sommermonaten mit Schneefällen z. T. bis in tiefere Lagen verbunden sind. Entsprechend darf angenommen werden, dass mit geeigneten Daten über Sommerschneefälle ein Modell entwickelt werden kann, mit welchem sich Sommertemperaturen rekonstruieren lassen. Um den Zusammenhang zwischen Schneefällen und Temperatur abzuklären, bieten sich die Jahre 1901 bis 1950 als Referenzperiode an. In diesem Zeitraum liegen sowohl homogenisierte Temperaturmessungen für Basel⁵⁵

48 Gregor Zenhäusern (Anm. 6), S. 238.

49 Ebd.

50 Ebd.

51 Daniel Gerstgrasser, Kühle und nasse erste Augushälfte 2006. url: http://www.meteoschweiz.admin.ch/web/de/wetter/wetterereignisse/kuehle_nasse_erste_Augusthaelfte.html (20. August 2008).

52 Stephan Bader, Wie kalt war der August 2006 wirklich? url: http://www.meteoschweiz.admin.ch/web/de/forschung/wissenswertes/besondere_ereignisse/kalter_august_06.html (26.10.2008).

53 Daniel Gerstgrasser (Anm. 51).

54 Ebd.

55 Michael Begert, Thomas Schlegel und Walter Kirchhofer, Homogeneous temperature and precipitation series of Switzerland from 1864 to 2000, in: *International Journal of Climatology* 25 (2005), S. 65–80.

als auch tägliche Witterungstabellen verschiedener Stationen vor.⁵⁶ Mit Hilfe der täglichen Daten dieser Stationen konnte für den gesamten Zeitraum ein «Sommerschneefallprofil» erstellt werden. Mit Hilfe dieses Profils lässt sich für jeden der drei Sommermonate ein individueller «Sommerschneeindex» berechnen. Dazu wurden Informationen für Stationen verschiedener Höhenlagen zwischen 2500 m.ü. M. (Säntis) und 1500 m.ü. M. (Andermatt) verwendet.⁵⁷ Diese Indizes können schliesslich mit gemessenen Temperaturen in Basel verglichen und ein Modell erstellt werden. In Abb. 3 sind die derart rekonstruierten und gemessenen Sommertemperaturen dargestellt.

Auffällig ist, dass die extremen positiven Abweichungen nicht befriedigend rekonstruiert werden können. Dies hat damit zu tun, dass durch die Vergabe der

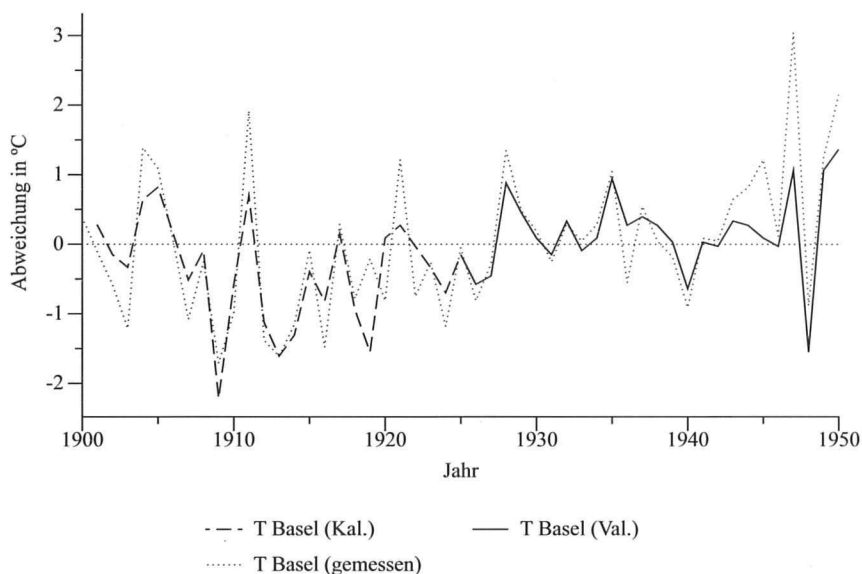


Abb. 3: Saisonal rekonstruierte Sommertemperaturen für Basel 1901–1950. Kalibrierungsperiode: 1901–1925, Validierungsperiode 1926–1950

Indizes ein unteres Limit gesetzt war (Schneeindex ≥ 0). Die Temperatur kann

56 Schweizerische Meteorologische Zentralanstalt: Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt. 1901–1960.

57 Für das exakte methodische Vorgehen vgl. Max Burri, Pflanzen- und Schneebeobachtungen aus den Kantonen Bern und Wallis 1750–1800 und ihre Bedeutung für die Temperatur-Rekonstruktion, Liz.-Arbeit, Hist. Institut der Universität Bern, Abt. für Wirtschafts-, Sozial- und Umweltgeschichte, Bern 2009, S. 70–77.

theoretisch aber unbegrenzt ansteigen. Ein Schneeindex 0 sagt jedoch lediglich aus, dass im entsprechenden Monat keine Schneefälle auf 2500 m ü. M. registriert werden konnten.⁵⁸ Sinkt die Schneefallgrenze in einem Monat nie auf oder unter 2500 m ü. M., kann wegen der Verfügbarkeit der Stationen prinzipiell keine Aussage mehr über die Temperatur getroffen werden. Trotzdem darf festgehalten werden, dass die rekonstruierten Temperaturen gut mit den Messungen korrelieren ($r=-0.83$). Da sehr warme Sommer durch die Rekonstruktion nicht befriedigend angenähert werden können, liegt der Mittelwert der Rekonstruktion für 1926 bis 1950 (die Kalibrierungsperiode) leicht unter dem gemessenen Mittelwert (0.2 °C).

Diese Modellbildung ist insofern interessant, als Johann Jakob Sprüngli detaillierte Beschreibungen von Sommerschneefällen auf die umliegenden Berge von Gurzelen überliefert. Exemplarisch für diese Beschreibungen kann der Juni 1770 herangezogen werden:

«1. [Juni] V. Bedekt, N. etwas Regen, auf den Bergen Schnee.

2. Schnee bis auf den Gurnigelhubel, bedekt, oft Regen, auf den Bergen Schnee, dann und wann einige Sonnenblicke.

[...]

18. V. Regen, kalt, auf den Bergen Schnee. N. bald bedekt, bald Sonnenschein.

[...]

24. Meistens Regen, auf den Bergen ein dünnes Schneelin.

25. V. meistens Regen, und auf den Bergen ziemlich Schnee, N. meistens bedekt.

[...]

30. [...]

Auf dem Gurnigelhubel sind noch einige kleine Schneeflecken, auf dem Zigerstock etliche grosse, und auf den Bergen nach Verhältnis.

Es ist zu befürchten, dass sich hie und da Gletscher ansetzen möchten.

[...].⁵⁹

Für die Beschreibung der Höhenlagen verwendete Sprüngli verschiedene eindeutige Bezeichnungen wie «Gurnigelhubel» oder «zuoberst auf dem Niesen»,⁶⁰ welche einfach einer Höhenlage zugeordnet werden können. Aber auch bei nicht eindeutigen Beschreibungen wie «auf den Bergen» ist die Höhenlage relativ zuverlässig abschätzbar, so dass für den Zeitraum von 1765 bis 1784 (die Amtszeit Sprünglis in Gurzelen) ebenfalls ein solcher «Sommerschneeindex» erarbeitet werden kann. Wendet man das mit Hilfe der Daten aus dem 20. Jahrhundert gewonnene Modell auf diesen Zeitraum an, so ergibt sich eine neu rekonstruierte Sommertemperatur, die einen Vergleich mit Messungen aus Basel erlaubt (Abb. 4). Für die Monate Juni und Juli 1767 liegen keine detaillierten Beschreibungen

58 Genauer: Keine Schneefälle auf dem Säntis.

59 GA. Oek. Ges. 111, Sprüngli, Tagebücher, S. 164.

60 Ebd., S. 144.

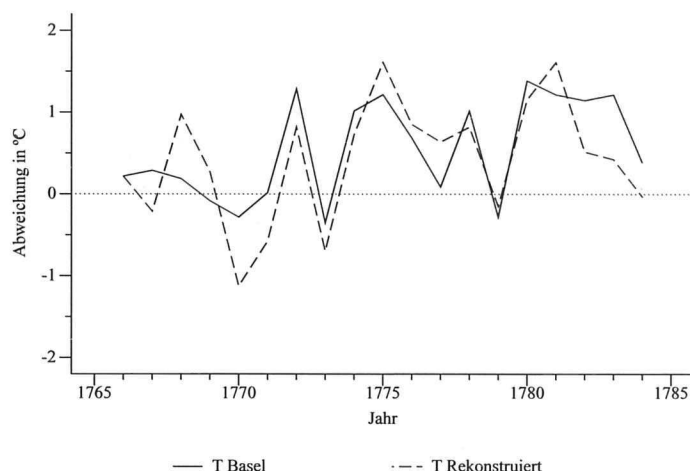


Abb. 4: Rekonstruierte und gemessene Abweichungen der durchschnittlichen Sommertemperaturen 1766–1784

von Sprüngli vor. Ausserdem dokumentiert Sprüngli in seinen Tagebüchern für die Sommermonate 1775 und 1781 keine Schneefälle. In den ausgewerteten Daten zwischen 1901 und 1950 war dies nie der Fall, jedenfalls nicht für den Sommer als Ganzes. Entsprechend besteht der Verdacht, dass Sprüngli in diesen Jahren die Schneefälle, aus welchen Gründen auch immer, nicht notiert hat. Aufgrund der detaillierten Beschreibungen in den anderen Jahren ist aber auch eine andere Erklärung denkbar: In den Jahren 1775 und 1781 schneite es auf den Bergen in Sprünglis Blickfeld tatsächlich nie, sehr wohl aber in Höhenlagen um 2500 m. Da für den Zeitraum 1901 bis 1950 kein Sommer ohne Schneefälle vorliegt, erscheint es sehr unwahrscheinlich, dass diese in den Jahren 1775 und 1781 völlig ausgeblieben sind. Entsprechend wurden die Rekonstruktionen der Jahre 1775 und 1781 in (Abb. 4) nur gestrichelt eingetragen. Auffallend ist, dass die Rekonstruktionen mehrheitlich tiefer liegen als die Messungen,⁶¹ für den gesamten Zeitraum liegt die Rekonstruktion (ohne Ausreisser) 0.3 °C unter den gemessenen Basler Sommertemperaturen.⁶² Abschliessend lässt sich festhalten, dass die aus Sprünglis Tagebüchern gewonnenen «Sommerschneeindizes» gute Indikatoren für die Temperaturverhältnisse des ganzen Sommers darstellen.

61 Mittels Proxydaten rekonstruierte Temperaturen liegen häufig unter den tatsächlichen Messungen, vgl. dazu: David Frank, Ulf Büntgen, Reinhard Böhm, Maurizio Maugeri und Jan Esper, Warmer early instrumental measurements versus colder reconstructed temperatures: shooting at a moving target, in: Quaternary Science Reviews 26 (2007), S. 3298–3310.

62 Es gibt begründete Verdachtsmomente, dass die Sommertemperaturen der Basler Reihe von 1755 bis 1804 tendenziell zu hoch liegen, vgl. dazu: Max Burri (Anm. 57), S. 14–19 und S. 56–58.

5 Zusammenfassung

1717 in Leutwil am Hallwilersee geboren, absolvierte Johann Jakob Sprüngli zwischen 1731 und 1741 an der Berner Akademie seine Ausbildung zum Pfarrer. Bereits aus dieser Zeit finden sich einige Witterungsbeobachtungen in seinen meteorologischen Tagebüchern. Anfangs 1759, kurz nach Antritt seiner ersten Pfarrstelle in Zweisimmen, veröffentlichte die Oekonomische Gesellschaft Bern im Rahmen ihres Gründungsprogrammes den Aufruf zur Errichtung eines meteorologischen Mess- und Beobachtungsnetzes. Wohl vor diesem Hintergrund begann Sprüngli am 1. März 1759 mit regelmässigen Beobachtungen, die sich nicht nur auf die Beschreibung des täglichen Wetters beschränkten, sondern zusätzlich Erntedaten, Blühtermine, die Ankunft der Zugvögel, Frostereignisse, Sommerschneefälle auf den umliegenden Bergen u. dergl. miteinbezogen. Sprüngli beobachtete nahezu ohne Unterbrechung – seit 1767 auch instrumentell – bis zu seinem Tod im Jahre 1803, wenn auch an verschiedenen Standorten (1759–1765 in Zweisimmen, 1765–1784 in Gurzelen und 1785–1803 in Sutz). – Ungefähr zur gleichen Zeit widmete der jüngere Zeitgenosse Johann Ignaz Inderschmitt (1743–1816), Bauer und Weibel von Binn, dem Wettergeschehen seiner Talschaft grosse Aufmerksamkeit. Auf idealtypische Weise verknüpfte er für nahezu 43 Jahre (1770–1812) in monatlichen Zusammenfassungen den Witterungsverlauf mit dem Stand der Vegetation und den Verrichtungen im bäuerlichen Arbeitsjahr. Trotz offensichtlicher Unterschiede hinsichtlich Programm, Methode sowie zeitlicher Auflösung ergeben sich interessante Berührungspunkte zwischen den Aufzeichnungen beider Beobachter.

Ein Vergleich der notierten Erntetermine Sprünglis aus dem Berner Oberland (Gurzelen) mit jenen Inderschmittens aus Binn im Wallis hat unerwartete Resultate gebracht. Vor allem die Kornernten in beiden Regionen weisen aussergewöhnlich gute Übereinstimmungen auf, obwohl es sich dabei eigentlich um zwei verschiedene Getreidearten handelt: Roggen im Wallis und Dinkel in Gurzelen. Allerdings verspätet sich die Roggenernte aufgrund der Höhendifferenz gegenüber dem Schweizer Mittelland nicht im erwarteten Mass von 4.6 Tagen pro hundert Höhenmeter, sondern nur um 2.4 Tage. Diese geringere Verzögerung spiegelt das generell wärmere Klima der Walliser Alpentäler wider. In Jahren mit extrem ungünstigem Wetter wie beispielsweise 1770 verspätete sich die Ernte sowohl in Binn als auch in Gurzelen massiv. Demgegenüber steht eine Folge von Jahren um 1780 mit eher warmen Temperaturen in Basel. Für diese Jahre haben sowohl Inderschmitt als auch Sprüngli relativ frühe Erntetermine beobachtet. Widersprüchliche Daten der Kornernte in Binn und Gurzelen sind für die Zeit 1770 bis 1784 nicht zu erkennen. Nicht nur deshalb lässt sich generell feststellen, dass beide Beobachter Witterungsbeschreibungen von sehr hoher Qualität überliefert haben. Sprüngli bearbeitete ein wesentlich grösseres, selbst auferlegtes Beobachtungsprogramm und ging – nicht zuletzt aus einem «wissenschaftlichen»

Interesse – viel detaillierter als Inderschmitten vor. Damit soll dessen Leistung, die anders motiviert und wohl vor dem Hintergrund landwirtschaftlicher Ertragsgestaltung verstanden werden muss, in keiner Weise geschmälert werden, umso mehr als sein Zeitgenosse, der gebildete Gurzeler Pfarrer, zumindest für den europäischen Raum in Vielfalt und zeitlicher Auflösung seiner Wetterbeobachtungen Einzigartigkeit beanspruchen darf.

Sprünge Beobachtungen der Sommerschneefälle konnten schliesslich zur Rekonstruktion von Sommertemperaturen herangezogen werden, die – wie die Analyse zeigt – unter den zeitgenössischen Messungen aus Basel lagen.